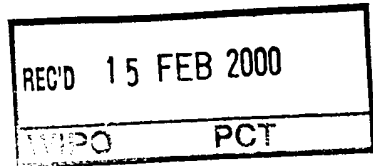


Helsinki 24.1.2000

ETUOIKEUSTODISTUS  
PRIORITY DOCUMENT



Hakija  
Applicant

Amsco Europe Inc. Suomen sivuliike  
Tuusula

Patenttihakemus nro  
Patent application no

982428

Tekemispäivä  
Filing date

09.11.1998

Kansainvälinen luokka  
International class

B01D

Keksinnön nimitys  
Title of invention

"Menetelmä ja laite haihdutettavan veden käsittelemiseksi"

**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.

  
Pirjo Kaila  
Tutkimussihteeri

Maksu 300,- mk  
Fee 300,- FIM

A 1

## Menetelmä ja laite haidutettavan veden käsittelemiseksi

### Keksinnön ala

Keksintö liittyy puhtaan höyryn tuottamiseen. Erityisesti keksintö liittyy liuenneiden kaasujen  
5 poistamiseen syöttövedestä käytettäessä valuvan kalvon haihdutinta.

### Keksinnön tausta

Tuotettaessa erityisen puhdasta vesihöyryä, erityisesti sterilointitarkoituksiin, on höyrystet-  
tävistä syöttövedestä poistettava siihen liuenneita kaasuja, mm. jotta syntyvän höyryn pitoi-  
10 suus, ja sen mukana lauhtumislämpö, olisi maksimissaan ja korrodoiva vaikutus minimis-  
sään. Syöttövedeen liuenneet kaasut ovat lähinnä ilmakehän kaasuja: Typpi, happi, hiilidiok-  
sidi ja argon. Kaasujen liukoisuus veteen on pienimmillään lähellä nesteen kiehumispistettä.

Esimerkiksi erään yleisesti käytetyn standardin mukaan höyryssä saa olla ei-lauhtuvia kaasu-  
15 ja korkeintaan 3,5 %. Liuenneiden kaasujen poistamiseksi on veden syöttölinjassa yleisesti  
käytetty esipoistokammioita, missä kuumennettu vesi on viipynyt kaasutilassa niin kauan  
että kaasuja on ehtinyt kuplia pois, kuten on esitetty esim. suomalaisessa patentissa 77 380.

Valuvan kalvon haihdutin (falling film evaporator) käsittää yleensä pystysuoran putkikim-  
20 pun, jonka ulkopuolella on kuumentava väliaine kuten höyry, lämmönsiirtoneste tai savu-  
kaasu. Haihdutettava neste syötetään ylhäältä ja valuu kalvona putkien sisäseinämiä pitkin,  
jolloin se osittain haihtuu. Syntynyt höyry virtaa nestekalvon mukana alaspäin ja erotetaan  
haihduttimen alaosassa haihduttamatta jääneestä nestestä.

Valuvan kalvon haihduttimen pääongelma on yleensä nesteen jakaminen tasaiseksi kalvoksi  
25 putkiin. Usein käytetään tasaiseksi hiotun putkenpääntason yläpuolelle sijoitettua reikälevy-  
järjestelyä. Muita ratkaisuja ovat yksilölliset jakoelimet tai suuttimet putkien suilla.

Nesteiden kaasunpoistoon tunnetaan useita ratkaisuja, joissa kuuma neste hajotetaan hie-  
noksi suihkuksi jotta syntyvien kaasukuplien erkaantuminen nestefaasista olisi suuren neste-  
30 kaasu-rajojen ja lyhyen kulkumatkan takia tehokas. Menetelmää käytetään höyrykattila-  
veden kaasunpoistoon, kuten esim. US-patentissa 5,201,366 ja haihtuvien aineiden strippa-  
ukseen liuosfaasista, kuten julkaisussa EP-A 167 647. Usein käytetään lisäksi alipainotta  
tilassa, johon nestefaasi suihkutetaan.

US-patentista 4,816,044 tunnetaan laite kaasujen poistamiseksi vedestä, joka on tarkoitettu käytettäväksi kirurgisena huuhteluvetenä. Laite käsittää kaasunpoistokammion, jonka yläosaan syöttövesi suihkutetaan. Kaasut poistuvat pumppujärjestelyn kautta, jolla aikaansaadaan lievä alipaine poistokammion kaasutilassa.

5

### Keksinnön kuvaus

Nyt on keksitty patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä levittää tehokkaasti syöttövesi valuvan kalvon haihduttimen lämmönsiirtopintojen alkupäähän samalla kuin poistetaan veteen liuenneet kaasut ja estetään näiden takaisiniukeneminen. Keksintöön kuuluu myös patenttivaatimuksen 2 mukainen laitteisto, jolla valuvan kalvon haihduttimessa saavutetaan samassa vaiheessa kaasujen poisto syöttövedestä ja tämän tasainen jakautuminen haihduttimen putkikimppuun. Laitteisto käsittää haihduttimen yläosan ja ainakin yhden siihen sovitettun suihkutusvälineen. Suihkutusvälineellä tarkoitetaan tässä yhteydessä suutinta, sumutinta tai vastaavaa määrätyn muotoisen nestesuihkun aikaansaamiseksi tarkoitettua laitetta.

10

15

Suihkutusvälineen tai -välineiden osumakuvio on mitoitettu siten, että syötettäessä vettä välineen kautta vesi jakautuu pisaroina tasaisesti koko yläosan alla sijaitsevalle putkenpäätasolle. Pistasuihku aikaansaa myös suuren kaasunesterajapinnan. Koska suihkutusvälineestä purkautuva neste on kuumennettu, nesteeseen liuenneet kaasut erkanevat hyvin nopeasti nestefaasista samalla kuin osa nesteestä höyrystyy. Koska pisaroina levinnyt nestefaasi siirtyy välittömästi haihdutuskanavistoon, faasiin ei pääse liukenemaan kaasuja takaisin ennen kuin haihdutus alkaa.

20

Haihduttimen yläosassa on suihkutusvälineen lisäksi yhde tai yhteitä kaasujen poistamiseksi. Osa purkautumisvaiheessa syntyvästä höyrystä toimii poistovirrassa kantajana.

25

### Piirustuksen lyhyt selostus

Kuvio 1 esittää keksinnön mukaisen laitteen sivulicikkausta.

### Eriään toteutusmuodon kuvaus

Keksintöä selostetaan seuraavaksi lähemmin viitaten oheiseen piirustukseen. 1 on kupumainen, valuvan kalvon haihduttimen yläpää. Haihdutin muistuttaa pystyasennossa olevaa putki-vaippalämmönvaihdinta. Syöttövesi saapuu linjasta 2, ja voi siinä olla esikuumennettuna

30

esimerkiksi 120 °C:een. Paine on linjassa 2 edullisesti noin 0,3 - noin 6 bar korkeampi kuin tuotettavan puhtaanhöyryn paine.

Suutin 3 on valittu antamaan käytetyllä painealucella osumakuvion, joka vastaa putkenpää-  
tason 4 muotoa ja kokoa. Sopivia, paine- ja lämpötilavaatimukset täyttäviä suuttimia on  
5 markkinoilla saatavilla. Suutin sijaitsee tässä toteutusmuodossa symmetrisesti kohtisuorassa  
putkenpääntason yläpuolella, mutta muutkin sijoitustavat ovat mahdollisia. Uscampia suihku-  
tusvälincitäkin voidaan käyttää tasaisen osumakuvion aikaansaamiseksi.

Kuumennetun veden purkautuessa pisarasuihkuna suuttimesta 3, pisaroista erkanevat nope-  
asti veteen lienneet kaasut, jotka poistuvat poistoyhteiden 5 kautta yhdessä pienen kan-  
10 tohöyrymäärän kanssa. Vesipisarat, joista kaasut ovat poistuneet, leviävät tasaisesti haihdu-  
tusputkistoon, eikä putkenpääntason 4 yläpuolelle tavanomaisesti sovitettua reikä- tai muuta  
jakolevyä tarvita. Vedcn siirtyminen haihdutusputkien päihin on nopea, joten lämmönsiirto  
putkenseinämästä veteen käynnistyy käytännössä heti, eikä näin ollen synny tilannetta missä  
voisi esiintyä kaasujen takaisinliukemista neste-kaasurajapinnan kautta.

15 Suuttimen 3 etäisyys putkenpääntasosta 4 on edullisesti noin puolet tason 4 halkaisijasta.

Laite voi olla varustettuna näkölasilla 6.

Erkautuneet kaasut ja kantohöyry johdetaan edullisesti lämmönvaihtimeen, jossa niiden si-  
säältämää lämpöenergiaa käytetään hyväksi syöttöveden esilämmistyksessä.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä veden syöttämiseksi valuvan kalvon haihduttimen lämmönsiirtopinnoille, **tun-**  
**nettu** siitä että levitetään vesi pisarasuihkuna suoraan lämmönsiirtopintojen alkupäähän  
5 erottaen samalla vedestä veteen liukoisia kaasuja ja estäen näiden kaasujen pääsyn haihdutuskanavistoon takaisinliukenemisen kautta..
2. Laite liuenneiden kaasujen poistamiseksi höyrystettävästä vedestä valuvan kalvon haihduttimen yhteydessä, **tunnettu** siitä että se käsittää ainakin yhden suihkutusvälineen (3)  
10 kuumennetun syöttöveden jakamiseksi pisarasuihkuksi jonka osumakuvio olennaisesti vastaa haihduttimen haihdutuskanavistoasetelman yläpäädyn (4) pinta-alaa, sekä ainakin yhden yhteen (5) pisaroista erkanevien kaasujen poistamiseksi.
3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen laite, **tunnettu** siitä että se käsittää olennaisesti puolipallon muotoisen kammion jonka tasomaisen sivun muodostaa haihdutusputkiasetelman pääty.  
15

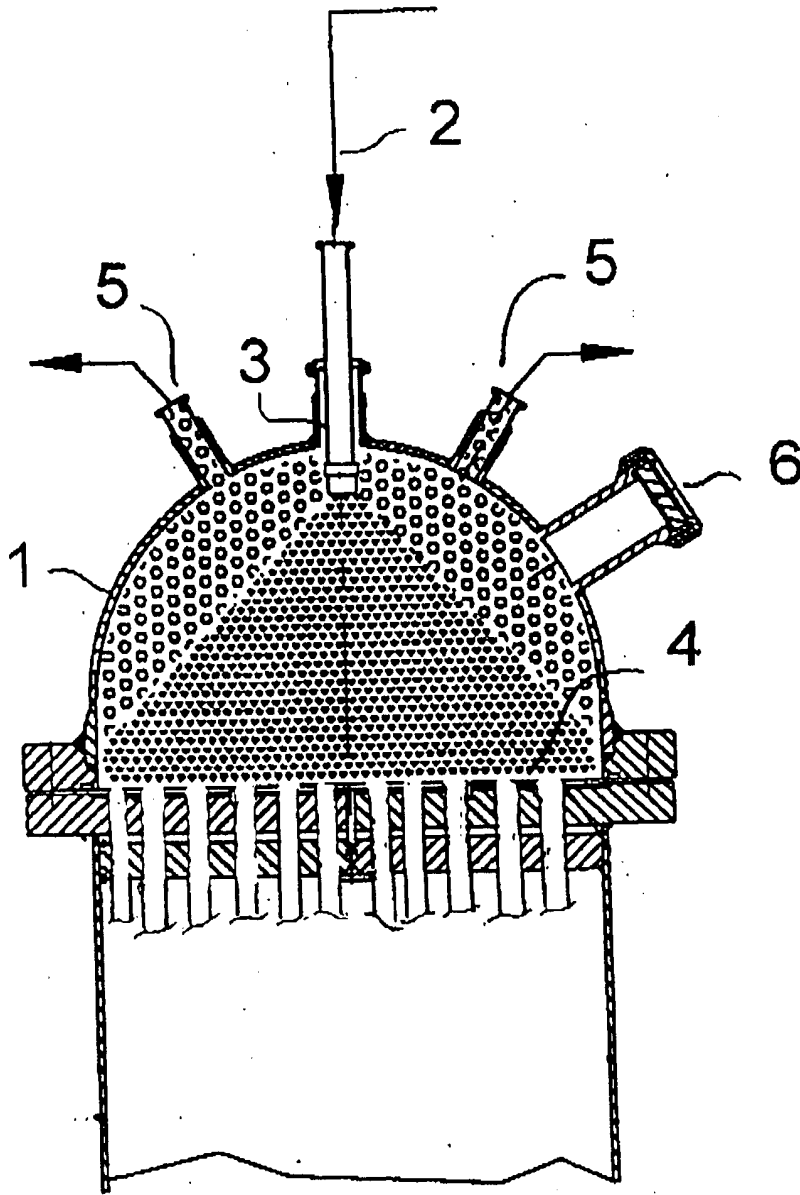


Fig. 1